

[Abstract]

[Problem]

In a protector constituting a serial voltage compensation apparatus for a system by multiplexing a single-type inverter, the voltage compensation apparatus side shows a high impedance when the inverter is broken down or in the stop mode. Therefore, although it is necessary to protect the inverter by providing protective short-circuit switches at the single-type voltage compensation apparatus, the number of switches is decreased to one to make the whole apparatus compact.

[Solving means]

Constitution is made by using a three-coil transformer for a system linking transformer connected between an inverter to be connected to a system in series and the system and connecting transformer tertiary coil in series or in parallel so that current circulates by turning on a switch.

[0006]

[Embodiment]

Fig. 1 shows an embodiment of the present invention. As shown in Fig. 1, this embodiment uses three single-type voltage compensation apparatuses having equal capacity. However, the number of apparatuses is optional (n apparatuses). Secondary coils of three-coil transformers 13, 14, and 15 are connected to voltage-type inverters 10, 11, and 12, a primary coil is connected to a system in series, and a load 4 is connected to the system. Tertiary coils of the three-coil transformers 13, 14, and 15 are arranged in polarity, connected in series, and a switch 16 is connected to the tertiary coils to constitute a distribution path. This apparatus is a series-type voltage compensation apparatus obtained by setting a voltage-type inverter serial- n -multiplexed by n three-coil transformers between a system and a load and shaping a load voltage by controlling the generated voltage of the inverter. When a trouble occurs in the inverter

or it is necessary to move to the stop mode, by turning on the switch 16 connected in series, a tertiary-coil current I_{L3} corresponding to a current I_{L1} flowing through the primary side (system side) is circulated through each tertiary coil corresponding to the current I_{L1} flowing through the primary side. Thereby, even if the load current I_{L1} flows through each transformer 13, 14 and 15, it is possible to make the secondary coil side to which the inverters 10, 11, and 12 are connected open, that is, make the inverter stop, make repair and maintenance of the inverter possible, it is enough to use only one switch when multiple number is increased, and a protective circuit can be simplified.

[0007]

Fig. 2 shows another embodiment. Same numerals denote portions same as that in Fig. 1. Fig. 2 is different from Fig. 1 in that tertiary coils of the transformers 13, 14, and 15 are connected in parallel by arranging their polarities, the tertiary coils are connected to one switch 16 at the position (common route) for forming a closed circuit, and tertiary-coil currents I_{L31} , I_{L32} , and I_{L33} corresponding to the current I_{L1} flowing through the primary side flow by turning on the switch 16. By turning on the switch 16 when the inverter is broken down or the inverter moves to the stop mode, the following relation is effected: $I_{L31}=I_{L32}=I_{L33}=I_{L3n}=I_{L3}$. Therefore, current of $n \cdot I_{L3}$ flows through the switch 16. In this mode, I_{L3} is decided as $I_{L3}=1/N_1 \cdot I_{L1}$ in accordance with a load current (primary-side current of transformer) and primary and tertiary coil ratios of primary:tertiary= $1:N_1$ and a switch capable of withstanding $I_{sw}=n/N_1 \cdot I_{L1}$ (maximum) in current rating is used as the switch 16. On the other hand, the switch is turned off when the inverter is operated. In this case, a voltage V_{L3} to be applied to the switch 16 becomes $V_{L3}=N_2 \cdot V_{INV}$ in accordance with the voltage V_{INV} generated by the inverter and the secondary and tertiary coil ratio of secondary:tertiary= $1:N_2$ and it is enough that the voltage rating of the switch 16 withstands $V_{sw}=N_2 \cdot V_{INV}$ (maximum).

[0008]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, by using transformers respectively having a tertiary coil for each system-linking transformer for connecting to each multiplexed single-type voltage-type inverter and supplying a system-voltage compensation voltage to a linking system, connecting tertiary coils of these transformers in series or in parallel, connecting one switch to the tertiary coils, and turning on the switch when the inverter is broken down under a load power-distribution state or in the stop mode, it is possible to generate a circulation current in tertiary coils by turning on the switch and open the secondary coil side to which the inverter is connected, that is, stop the secondary coil side. According to a configuration of the present invention, the inverter at the time of a trouble or in the stop mode can be disconnected by only one switch and the configuration of an apparatus becomes compact.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-130750

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 J 9/06
3/12

識別記号

5 0 4 D 8021-5G
8021-5G

室内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出題番号

特願平3-263052

(22)出願日

平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72)発明者 松川 満

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機
株式会社内

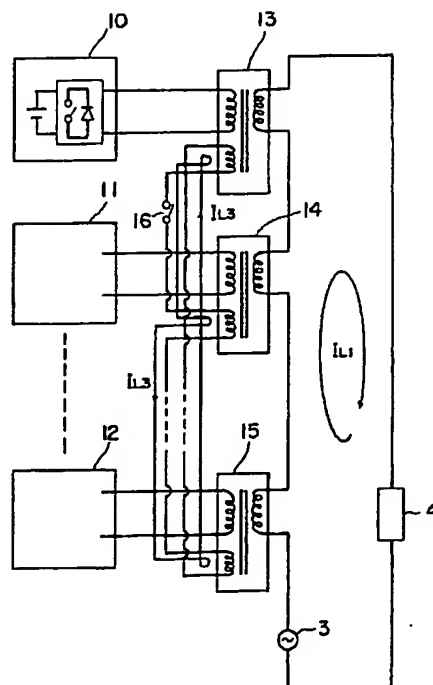
(74)代理人 弁理士 青木 秀實

(54)【発明の名称】 直列式電圧補償装置の保護装置

(57) 【要約】

【目的】 単器のインバータを多重化して系統に対する直列式電圧補償装置を構成したものでは、インバータの故障時、あるいは停止モード時、この電圧補償装置側が高インピーダンスを呈するので各単器電圧補償装置側にそれぞれ保護用の短絡用スイッチを設けてインバータを保護しなければならないが、このスイッチ数を1個に減じ、装置全体をコンパクト化する。

【構成】 系統に直列に接続されるインバータと系統との間に接続される系統連系用トランスに3巻線トランスを用い、各トランス3次巻線を直列、又は並列に接続してスイッチオンで電流が環流するように構成する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 個の電圧形インバータをそれぞれの系統連系用トランスの2次側に接続し、それぞれのトランスの1次側を系統に直列に接続してなる直列式電圧補償装置において、前記各トランスに3巻線トランスを用い、前記各トランスの3次巻線とスイッチを直列に接続したことを特徴とする直列式電圧補償装置の保護装置。

【請求項2】 n 個の電圧形インバータをそれぞれの系統連系用トランスの2次側に接続し、それぞれのトランスの1次側を系統に直列に接続してなる直列式電圧補償装置において、前記各トランスに3巻線トランスを用い、前記各トランスの3次巻線を並列に接続し、前記各3次巻線の電流環流位置にスイッチを接続したことを特徴とする直列式電圧補償装置の保護装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は単器の電圧補償装置を複数台、連系系統に直列接続してなる直列式電圧補償装置の保護回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は直列式電圧補償装置の単器構成の場合を示している。図示のように電圧形インバータ1の出力側が系統連系用トランス2の2次側に接続され、その1次側は電源3の連系系統6と直列に接続される。トランス2次側を短絡するスイッチ5は電圧形インバータ1がハイインピーダンスになった場合、負荷電流 I_{L1} に相当するトランス2次電流 I_{L2} の通流パスとして設けたものであり、この場合、前記トランス2の1次側にトランス1次側を短絡するスイッチ5'を設けて I_{L1} の通流パスとすることもできる。このような単器電圧補償装置を n 台($n \geq 1$)連系系統に直列に接続すると多重化された直列式電圧補償装置が構成できる。この場合、多重数だけ各単器電圧補償装置に短絡用スイッチ5がトランス2次側に必要となるか、この多重化された直列式電圧補償装置を一括短絡するスイッチ5'が1次側において必要となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 n 台の単器電圧補償装置のうち、いずれか1台が故障した場合、補償装置は停止させる必要がある。しかし、装置側をハイインピーダンスにすると負荷電流 I_{L1} の通流ループに直列にハイインピーダンスが挿入されたことになり好ましくない。そこで、スイッチ5を全てオンさせ、系統側からみたトランスのインピーダンスを低くし、装置を停止して保護する。このとき多重数が多くなると、それに伴って上記スイッチも増加し、装置全体の構成も大きくなる。さらに、上記短絡用スイッチ5のいずれか一つでもオンすることができなくなると、停止モードのとき、ハイインピーダンスとなる。この場合、短絡用スイッチの数が多くなるほど、そのスイッチの事故確率は高くなり、信頼性

2

に欠ける。

【0004】 また、1次側に一括短絡用スイッチ5'を設けたものにおいては、系統側の電圧が低圧の場合には、半導体スイッチを用い、高速動作でき、有効であるが、20~30kV以上の高圧系統になると、上記のような半導体スイッチを用いることができず、しゃ断器等を用いねばならず、動作も遅く、また、しゃ断器それ自体が大きくなり、装置構成も大形化する。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は n 台の単器の電圧補償装置よりなる直列式電圧補償装置において各系統連系用トランスに3巻線トランスを用い、各の3次巻線を直列にして1個のスイッチと接続するか、各の3次巻線を並列に接続し、前記各3次巻線がともに閉回路を作る位置で1個のスイッチと接続する構成を採る。

【0006】

【実施例】 図1に本発明の実施例を示す。図示のように、本実施では、3台の容量の等しい単器電圧補償装置が用いられているが、この台数は任意(n 台)である。電圧形インバータ10, 11, 12にそれぞれ3巻線トランス13, 14, 15の2次巻線が接続され、1次巻線は系統に対して直列に接続され、これに負荷4が接続される。3巻線トランス13, 14, 15の3次巻線は極性を揃え、直列に接続し、これにスイッチ16を接続して通流パスを構成する。本装置はこのように n 個の3巻線トランスにて、直列 n 多重化した電圧形インバータを系統と負荷との中間に設置し、負荷電圧を、インバータの発生電圧を制御して整形する直列式電圧補償装置であって、前記インバータの故障が発生した場合、あるいは停止モードへ移行しなければならない場合、直列に接続されたスイッチ16をオンすることにより、負荷電流 I_{L1} が各トランス13, 14, 15に流れている場合でも、各3次巻線に前記1次側(系統側)を流れる電流 I_{L1} に相当する3次巻線電流 I_{L3} を環流させておくことにより、インバータ10, 11, 12が接続されている2次巻線側をオープン、即ちインバータを停止させることができ、インバータの修理、メンテナンスを可能とし、多重数が増加してもスイッチは1個だけでよく、保護回路を簡略化できる。

【0007】 図2に別の実施例を示す。図1と同一部分は同一符号で示す。図2において図1の実施例と相違するところは、各トランス13, 14, 15の3次巻線がその極性を揃えて並列に接続され、前記各3次巻線がともに閉回路を作る位置(共通通流路)で1個のスイッチ16に接続され、スイッチ16オンにより1次側を流れる電流 I_{L1} に相当する3次巻線電流 I_{L31} , I_{L32} , I_{L33} が流れるようにしたことである。インバータ側の故障あるいはインバータ側停止モード移行時に、スイッチ16をオンすると、 $I_{L31} = I_{L32} = I_{L33} = I_{L3n} = I_{L3}$ となる。従ってスイ

(3)

3

スイッチ16には $n \cdot I_{L3}$ の電流が流れることになる。このモードでは、 I_{L3} は負荷電流（トランス1次側電流）とトランス1次、3次の巻数比1次：3次 $=1:N_1$ より、 $I_{L3}=1/N_1 \cdot I_{L1}$ と決定され、スイッチ16の電流定格は $I_{SW}=n/N_1 \cdot I_{L1}$ （最大）に耐えるものを用意する。一方、インバータ運転時はスイッチをオフとして置く。このとき、スイッチ16に印加される電圧 V_{L3} はインバータの発生電圧 V_{INV} 、トランス2次、3次の巻数比2次：3次 $=1:N_2$ より、 $V_{L3}=N_2 \cdot V_{INV}$ となり、スイッチ16の電圧定格は $V_{SW}=N_2 \cdot V_{INV}$ （最大）に耐えるものであればよい。

【0008】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、多重化各単器電圧形インバータに接続し、系統電圧補償電圧を連系系統に送り込む系統連系用各トランスに3次巻線を備えるものを用い、これら各トランスの3次巻線を直列、又は並列に接続して、これに1個のスイッチを接続して、負荷通電の状態でのインバータの故障時、あるいは停止モード時に、前記スイッチをオンすることにより3次巻線に環流電流を生ぜしめ、インバータの接続されている2次巻線側をオープン、すなわち、停止させ

4

ることができる。本発明の構成によれば、従来の系統連系用トランスに3次巻線を備えるものを用いるだけで、故障時、停止モード時におけるインバータの切りはなしは一個のスイッチだけで済み、装置の構成はコンパクトなものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す。

【図2】本発明の他の実施例を示す。

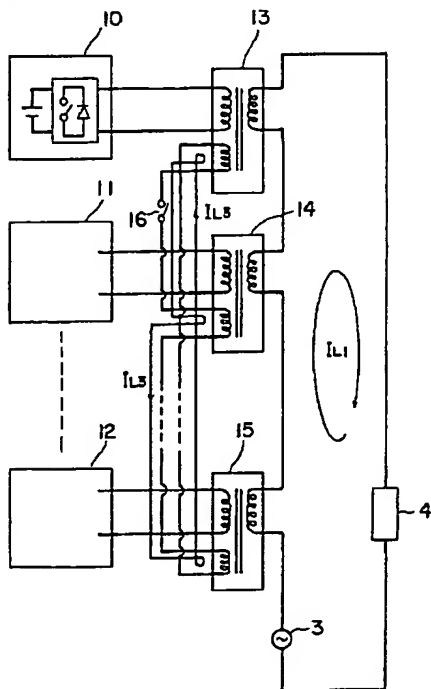
【図3】直列式電圧補償装置の単器構成を示す。

【図4】図3の単器構成の装置を多重化した直列式電圧補償装置を示す。

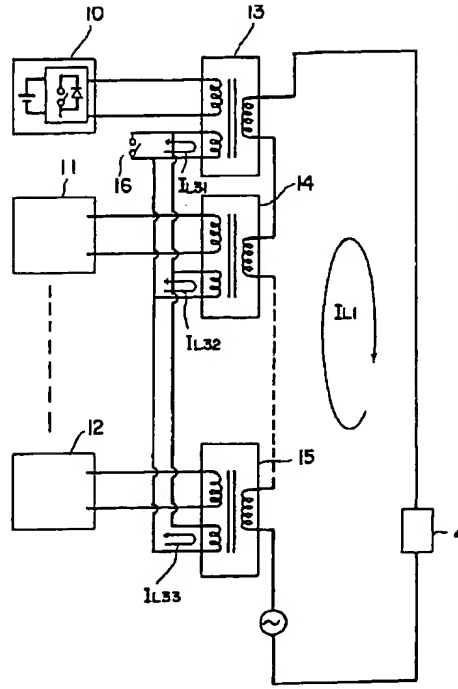
【符号の説明】

- 1 電圧形インバータ
- 2 系統連系用トランス
- 3 系統電源
- 4 負荷
- 5 スイッチ
- 5' スイッチ
- 10, 11, 12 インバータ
- 13, 14, 15 系統連系用3巻線トランス
- 16 スイッチ

【図1】

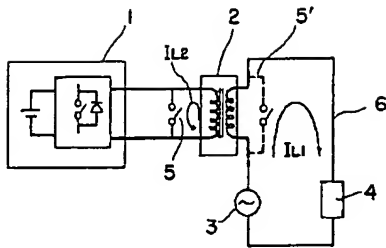


【図2】

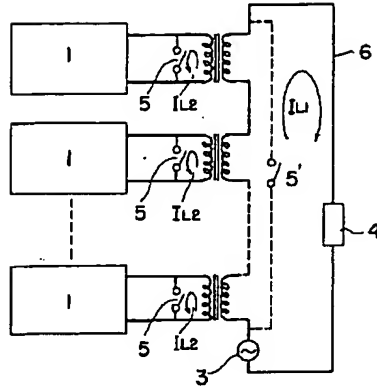


(4)

【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ ~~BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING~~
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.